

Production of molded parts comprises arranging a sheet steel between a molding tool and a membrane, molding the steel sheet against the molding tool, and releasing the pressure after complete deformation of the steel sheet

Patent number: DE19951850
Publication date: 2001-01-25
Inventor: SCHALLER LUDWIG (DE)
Applicant: METALLWARENFABRIK REICHERTSHOF (DE)
Classification:
- international: B21D26/02; B21D22/26; B26D3/00
- european: B21D26/02
Application number: DE19991051850 19991028
Priority number(s): DE19991051850 19991028

Report a data error here

Abstract of DE19951850

Production of molded parts comprises: arranging a sheet steel between a molding tool having a groove for cutting and a membrane; molding the steel sheet against the molding tool by increasing the fluid pressure; and releasing the pressure after complete deformation of the steel sheet. An Independent claim is also included for a device for producing the molded parts. Preferred Features: During deformation, the fluid pressure within the pressure tube corresponds to the membrane pressure.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

19 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

12 **Patentschrift**
10 **DE 199 51 850 C 1**

51 Int. Cl. 7:
B 21 D 26/02
B 21 D 22/26
B 26 D 3/00

21 Aktenzeichen: 199 51 850.5-14
22 Anmeldetag: 28. 10. 1999
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 25. 1. 2001

DE 199 51 850 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Metallwarenfabrik Reichertshofen Karl Binder
GmbH, 85084 Reichertshofen, DE

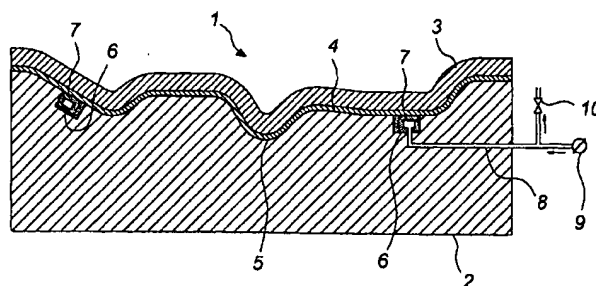
74 Vertreter:
Glöser, O., Pat.-Anw., 85107 Baar-Ebenhausen

72 Erfinder:
Schaller, Ludwig, 93336 Altmannstein, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 37 09 181 A1

54 **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen**

57 Ein Verfahren und eine Vorrichtung (1) zum Herstellen von Formteilen, die ein Formwerkzeug (2) und eine fluiddruckbeaufschlagte Membran (3) aufweist, zwischen denen ein zu verformendes Blech (4) angeordnet ist, wobei das Formwerkzeug (2) mindestens einen zum Beschneiden hergerichteten Werkzeugteil aufweist, sollen unter allen Bedingungen zuverlässig arbeiten und eine maßgenaue Herstellung der Formteile ermöglichen. Dazu wird vorgesehen, daß das Formwerkzeug (2) der Vorrichtung (1) mindestens eine Beschneidenut (6) aufweist, in der ein mit einem Fluid befüllbarer, im befüllten Zustand die Nut (6) ausfüllender Druckschlauch (7) angeordnet ist, wobei während des Verformens der Druckschlauch (7) einem das Eindringen des Bleches (4) in die Beschneidenut (6) des Formwerkzeuges (2) verhindernden Fluiddruck ausgesetzt wird und nach der vollständigen Verformung des Bleches (4) der Fluiddruck aus dem Druckschlauch (7) schlagartig abgelassen wird.



DE 199 51 850 C 1

DE 199 51 850 C 1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen und eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen, die ein Formwerkzeug und eine fluiddruckbeaufschlagte Membran aufweist, zwischen denen ein zu verformendes Blech angeordnet ist, wobei das Formwerkzeug mindestens einen zum Beschneiden hergerichteten Werkzeugteil aufweist.

Zur Herstellung von Formteilen nach dem Tiefziehverfahren kommen anstelle von starren Tiefziehwerkzeugen immer häufiger Verfahren und Vorrichtungen zum Einsatz, bei denen das zu verformende Blech von einer fluiddruckbeaufschlagten Membran gegen ein Formwerkzeug verformt wird, wodurch geometrisch komplizierte Formteile herstellbar werden. Zur Vereinfachung der Arbeitsabläufe ist es wünschenswert, schon innerhalb des Formwerkzeuges durch Beschneiden, Ausklinken, Lochen oder dergleichen aus dem verformten Blech das fertige Formteil herzustellen.

Aus der DE 37 09 181 A1 sind ein Verfahren zur Herstellung von komplizierten Blechteilen und ein Werkzeug für die Druckumformung solcher Blechteile bekannt geworden. Bei dem Verfahren erfolgen während des Verformens mehrere Beschneidevorgänge, wodurch jedesmal Material für den Tiefziehvorgang verloren geht. Das Werkzeug weist mehrere beschneidende Werkzeugteile wie Schneidleisten oder Lochmatrizen auf, wobei zwischen dem Werkzeug und einer fluiddruckbeaufschlagten Membran das zu verformende Blech angeordnet ist. Das Beschneiden erfolgt dabei gleichzeitig mit dem Verformen des Bleches, d. h. das Material wird an den Schneidleisten während des Fließens gewissermaßen abgesichert, was zu Ungenauigkeiten der Schnittkanten am fertigen Formteil führt. Die Lochvorrichtung des Werkzeuges weist einen aufwendigen Aufbau auf und ist wegen der beweglichen Teile im Betrieb störanfällig.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen anzugeben, die unter allen Bedingungen zuverlässig arbeiten und eine maßgenaue Herstellung der Formteile ermöglichen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch das erfindungsgemäße Verfahren, bei dem

- a) ein Blech zwischen einem mindestens eine zum Beschneiden hergerichtete Nut aufweisenden Formwerkzeug und einer fluiddruckbeaufschlagten Membran angeordnet wird,
- b) das Blech von der Membran durch ansteigenden Fluiddruck gegen das Formwerkzeug verformt wird, wobei ein in der Beschneidenut angeordneter, mit einem Fluid befüllbarer, im befüllten Zustand die Nut ausfüllender Druckschlauch einem das Eindringen des Bleches in die Beschneidenut des Formwerkzeuges verhin-
dernden Fluiddruck ausgesetzt wird, und
- c) nach der vollständigen Verformung des Bleches unter Beibehaltung des Membrandruckes der Fluiddruck aus dem Druckschlauch schlagartig abgelassen wird.

Der Fluiddruck innerhalb des Druckschlauches füllt die Beschneidenut aus, so daß die Verformung des Bleches auf der gesamten Oberfläche des Formwerkzeuges ohne störendes Zwischenbeschneiden od. dgl. erfolgt. Das gesamte Material steht also zur Herstellung des Formteiles zur Verfügung und die Umformbedingungen, insbesondere der Fluiddruckanstieg, können optimal an die Umformung angepaßt werden. Erst wenn das Blech in seine endgültige Form gebracht ist, erfolgt das Beschneiden, Ausklinken oder Lochen durch schlagartiges Ablassen des Fluiddruckes aus dem

2

Druckschlauch. Der Membrandruck beschneidet dabei das Material in Bezug zur kompletten Lagerichtigkeit des Formteiles und die Trägheit des Formteilmaterials verhindert ein seitliches Fließen, so daß sich exakte Schneidkanten ergeben. Mit dem Verfahren ist es also möglich, in einem einzigen Werkzeug ein Formteil zu formen und zu beschneiden, auszuklinken oder zu lochen, wobei eine hohe Maßgenauigkeit gewährleistet ist.

Vorteilhafterweise entspricht während des Verformens der Fluiddruck innerhalb des Druckschlauches dem Membrandruck, wodurch das Blech während des Verformens sicher am Eindringen in die Beschneidenut gehindert wird.

Besonders vorteilhaft ist es, vor dem Ablassen des Fluiddruckes aus dem Druckschlauch den Fluiddruck auf Membran und Druckschlauch über das für das Verformen erforderliche Maß hinaus zu erhöhen, wodurch ein besonders schneller und damit exakter Beschneide-, Ausklink- oder Lochvorgang möglich ist.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen ist vorgesehen, daß das Formwerkzeug mindestens eine Beschneidenut aufweist, in der ein mit einem Fluid befüllbarer, im befüllten Zustand die Nut ausfüllender Druckschlauch angeordnet ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Druckschlauch mit einer Pumpe und einem Druckablaßventil versehen, wobei es auch günstig ist, den Druckschlauch über ein Ventil mit dem das Blech verformenden Fluid zu verbinden.

Zur Verringerung der Belastungen auf den Druckschlauch während des Beschneidens, Ausklinkens oder Lochen ist es empfehlenswert, den Druckschlauch mit einem Schutzschlauch zu umgeben, dessen Querschnitt vorteilhafterweise der Beschneidenut angepaßt ist.

Vorteilhaft ist es jedoch auch, den Druckschlauch auf der der Nutöffnung zugewandten Seite verstärkt auszugestalten.

Um besonders exakte Schnittkanten zu erhalten, ist es ratsam, daß die Beschneidenut eine scharf definierte Schnittkante aufweist, die bevorzugt von einem besonderen Schnitteisen gebildet ist.

Auch die gerundete Ausgestaltung der anderen Kante der Beschneidenut erleichtert einen exakten Materialschnitt an der Schneidkante der Nut.

Besonders für das Lochen des Formteiles ist es vorteilhaft, wenn das Formwerkzeug eine an der Formwerkzeugoberfläche mit einer Membran verschlossene, mit einem Fluid befüllbare Bohrung aufweist, wobei die Bohrungsmembran besonders bevorzugt von einem eine Schneidkante aufweisenden Ring gehalten ist. Hierdurch wird vor allem die Fertigung kleiner Löcher erleichtert.

In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Teilansicht einer erfindungsgemäße Vorrichtung im Schnitt,

Fig. 2 bis 5 einzelne Arbeitsschritte bei der Herstellung eines Formteiles anhand eines vergrößerten Ausschnittes der Vorrichtung der Fig. 1 und

Fig. 6 einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit besonderer Lochvorrichtung.

In der Fig. 1 ist eine Vorrichtung 1 während des Verformens eines Bleches dargestellt. Die einzelnen Arbeitsschritte bei der Herstellung eines Formteiles ergeben sich aus den im Anschluß beschriebenen Detailfiguren. Die Vorrichtung 1 besteht aus einem Formwerkzeug 2 und einer Membran 3, die von einem nicht dargestellten Fluid druckbeaufschlagt wird. Die Vorrichtung 1 kommt dabei in herkömmlichen Pressen oder dergleichen zum Einsatz. Zwischen dem Formwerkzeug 2 und der Membran 3 ist das zu verformende Blech 4 angeordnet. Das Formwerkzeug 2

DE 199 51 850 C 1

3

weist beispielsweise stark gekrümmte Bereiche 5 auf, in die das Blech während des Verformens hineinfließen muß.

Das Formwerkzeug 2 weist mindestens eine Beschneidenut 6 auf, in der ein mit einem nicht dargestellten Fluid, beispielsweise Wasser od. dgl., befüllbarer, im befüllten Zustand die Nut 6 ausfüllender Druckschlauch 7 angeordnet ist. Die Beschneidenut 6 kann dabei in dem Formwerkzeug 2 umlaufen oder nur Teilbereiche ausschneiden. Der Verlauf der Beschneidlinie an dem Formteil kann dabei beliebig, auch dreidimensional angeordnet sein. Durch entsprechende Gestaltung der Beschneidenut ist auch das Ausklinken einzelner Bereiche oder das Lochen möglich.

Der Druckschlauch 7 ist über eine in dem Formwerkzeug vorgesehene Zuleitung 8 mit einer Fluidpumpe 9 und einem Druckablaßventil 10 versehen. Es könnte auch über ein Ventil eine Verbindung zu dem den Membrandruck erzeugenden Fluid vorgesehen sein.

Die Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt der Vorrichtung 1 vor dem Beginn der Verformung. Das Blech 4 ist zwischen Formwerkzeug 2 und Membran 3 angeordnet. In der Beschneidenut 6, die mit einem Schnitteisen 11 ausgestattet ist, befindet sich der von einem Schutzschlauch 12 umgebene Druckschlauch 7. Ein Schnitteisen 11 ist vor allem dann notwendig, wenn das Formwerkzeug 2 aus einem relativ weichen Werkstoff gefertigt ist. Während der Druckschlauch 7 üblicherweise elastisch ausgestaltet ist, muß der Schutzschlauch 12 nicht dehnbar sein, sondern im Querschnitt nur ausreichend dimensioniert, um die Beschneidenut auszufüllen und ausreichend stark, um den Druckschlauch sicher zu schützen. Es wäre jedoch auch denkbar, den Druckschlauch 7 direkt an die Beschneidenut anzupassen und auf der der Nutöffnung zugewandten Seite verstärkt auszugestalten. Es ist auf jeden Fall zu gewährleisten, daß der Druckschlauch nicht durch Verschleiß oder scharfe Blechkanten beschädigt wird.

Zur Beschreibung der Verformung des Bleches 4 wird auf die Fig. 3 bis 5 Bezug genommen. Zunächst wird der Fluiddruck auf die Membran und innerhalb des Druckschlauches 7 erhöht, so daß sich das Blech 4 zu verformen beginnt. Die Membran 3 verformt das Blech dabei gegen das Formwerkzeug 2, wobei der gefüllte Druckschlauch 7 mit seinem Schutzschlauch 12 ein Eindringen des Bleches 4 in die Beschneidenut 6 verhindert. Der Druck in dem Druckschlauch 7 muß dabei so groß sein, daß das Blech 4 von der Membran nicht in die Beschneidenut 6 gedrückt werden kann, vorteilhaft ist es dabei, wenn die Drücke auf Membran 3 und Druckschlauch 7 gleich groß sind, was durch eine Verbindung zwischen beiden Fluiden ermöglicht werden kann.

Durch die Erhöhung des Fluiddruckes auf Membran 3 und Druckschlauch 7 wird das Blech 4 gemäß Fig. 4 auch in stark gekrümmte Bereiche 5 des Formwerkzeuges 2 verformt, wobei das Blechmaterial auf der gesamten Fläche fließen kann, auch über die Beschneidenut 6 hinweg. Der Fluiddruck innerhalb des Druckschlauches ist übrigens so hoch, daß die gesamte Nut von Druckschlauch 7 und Schutzschlauch 12 ausgefüllt ist.

Nachdem das Blech 4 vollständig verformt ist und überall an dem Formwerkzeug 2 anliegt, kann der Fluiddruck auf Membran 3 und Druckschlauch 7 weiter erhöht werden, wenn dies erforderlich sein sollte, um ein exaktes Beschneiden, Ausklinken oder Lochen zu ermöglichen. Sobald der Fluiddruck aus dem Druckschlauch 7 über das Druckablaßventil 10 schlagartig abgelassen wird, wird das Blech 4 entsprechend Fig. 5 durch den weiterhin bestehenden Druck der Membran 3 an der Schneidkante 13 des Schnitteisens 11 abgesichert. Das Blech ist dabei bereits vollständig ausgeformt, so daß die Schnitte in Bezug zur kompletten Lage- richtigkeit des Materials erfolgen. Die Trägheit des Materi-

4

als und der schlagartige Druckablaß verhindern dabei ein seitliches Wandern des Materials, so daß sich am Blech 4 exakte Schnittkanten ergeben. Die andere Kante der Beschneidenut 6 ist gerundet ausgestaltet.

In der Fig. 6 ist eine besondere Lochvorrichtung 14 dargestellt, die aus einer in dem Formwerkzeug 2 vorgesehenen Bohrung 15 besteht, die mit einem Fluid befüllbar ist. An der Formwerkzeugoberfläche ist die Bohrung 15 von einer Bohrungsmembran 16 verschlossen, die von einem Schneidkante aufweisenden Ring 17 gehalten wird. Bei dem dargestellten Arbeitsschritt ist das Blech 4 von der Membran 3 überall an das Formwerkzeug 2 verformt. Der Fluiddruck in der Bohrung 15 entspricht dabei dem Druck auf die Membran 2. Zum Lochen des Bleches 4 wird der Fluiddruck aus der Bohrung 15 schlagartig abgelassen, wodurch das Blech 4, wie bei der Beschneidenut 6, von dem weiterhin bestehenden Druck der Membran 3 an der Schneidkante des Ringes 17 abgesichert wird. Auch hier erfolgt das Lochen wieder exakt und lagegenau. Insbesondere bei kleinen Bohrungen 15 wäre es auch denkbar, auf die Bohrungsmembran 16 zu verzichten, wobei dann die Bohrung 15 zur Druckbeaufschlagung direkt von dem Blech 4 durch den Druck der Membran 3 verschlossen ist.

Innerhalb der Vorrichtung 1 ist somit ein Verformen und Beschneiden, Ausklinken und/oder Lochen des Bleches 4 möglich, so daß in einem Arbeitsgang ein fertiges Formteil hergestellt werden kann, das wegen seiner exakten Fertigung keiner weiteren Nachbearbeitung mehr bedarf.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Formteilen, bei dem
 - a) ein Blech zwischen einem mindestens eine zum Beschneiden hergerichtete Nut aufweisenden Formwerkzeug und einer fluiddruckbeaufschlagten Membran angeordnet wird,
 - b) das Blech von der Membran durch ansteigenden Fluiddruck gegen das Formwerkzeug verformt wird, wobei ein in der Beschneidenut angeordneter, mit einem Fluid befüllbarer, im befüllten Zustand die Nut ausfüllender Druckschlauch einem das Eindringen des Bleches in die Beschneidenut des Formwerkzeuges verhindernden Fluiddruck ausgesetzt wird, und
 - c) nach der vollständigen Verformung des Bleches unter Beibehaltung des Membrandruckes der Fluiddruck aus dem Druckschlauch schlagartig abgelassen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während des Verformens der Fluiddruck innerhalb des Druckschlauches dem Membrandruck entspricht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Ablassen des Fluiddruckes aus dem Druckschlauch der Fluiddruck auf Membran und Druckschlauch über das für das Verformen erforderliche Maß hinaus erhöht wird.
4. Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen, die ein Formwerkzeug und eine fluiddruckbeaufschlagte Membran aufweist, zwischen denen ein zu verformendes Blech angeordnet ist, wobei das Formwerkzeug mindestens einen zum Beschneiden hergerichteten Werkzeugteil aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Formwerkzeug (2) mindestens eine Beschneidenut (6) aufweist, in der ein mit einem Fluid befüllbarer, im befüllten Zustand die Beschneidenut (6) ausfüllender Druckschlauch (7) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-

DE 199 51 850 C 1

5

6

zeichnet, daß der Druckschlauch (7) mit einer Pumpe (9) und einem Druckablaßventil (10) verbunden ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckschlauch (7) über ein Ventil mit dem das Blech (4) verformenden Fluid verbunden ist. 5

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckschlauch (7) von einem Schutzschlauch (12) umgeben ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzschlauch (12) an den Querschnitt der Beschneidenut (6) angepaßt ist. 10

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckschlauch (7) auf der der Nutöffnung zugewandten Seite verstärkt ausgestaltet ist. 15

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschneidenut (6) eine scharf definierte Schneidkante (13) aufweist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschneidenut (6) ein Schnitteisen (11) aufweist. 20

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die andere Kante der Beschneidenut (6) gerundet ausgestaltet ist. 25

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Formwerkzeug (2) eine an der Formwerkzeugoberfläche mit einer Membran (16) verschlossene, mit einem Fluid befüllbare Bohrung (15) aufweist. 30

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (16) von einem eine Schneidkante aufweisenden Ring (17) gehalten ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

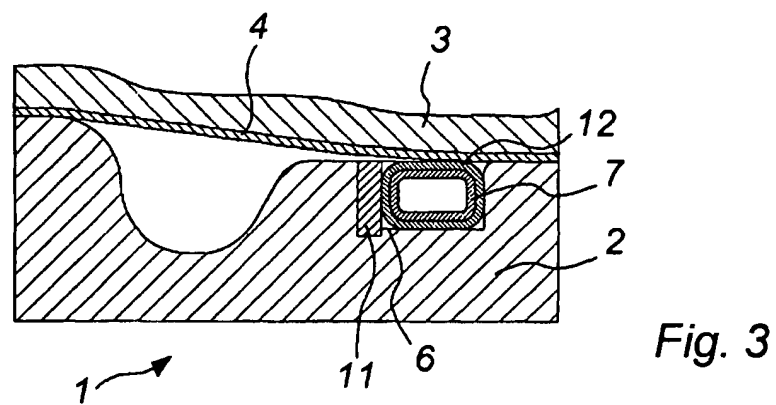
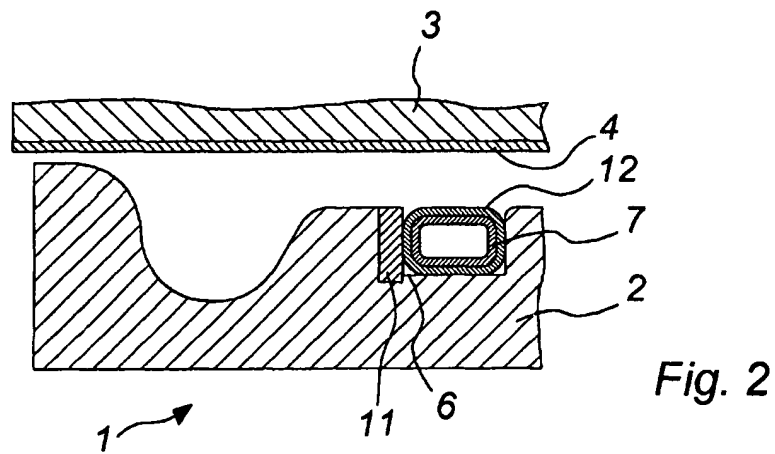
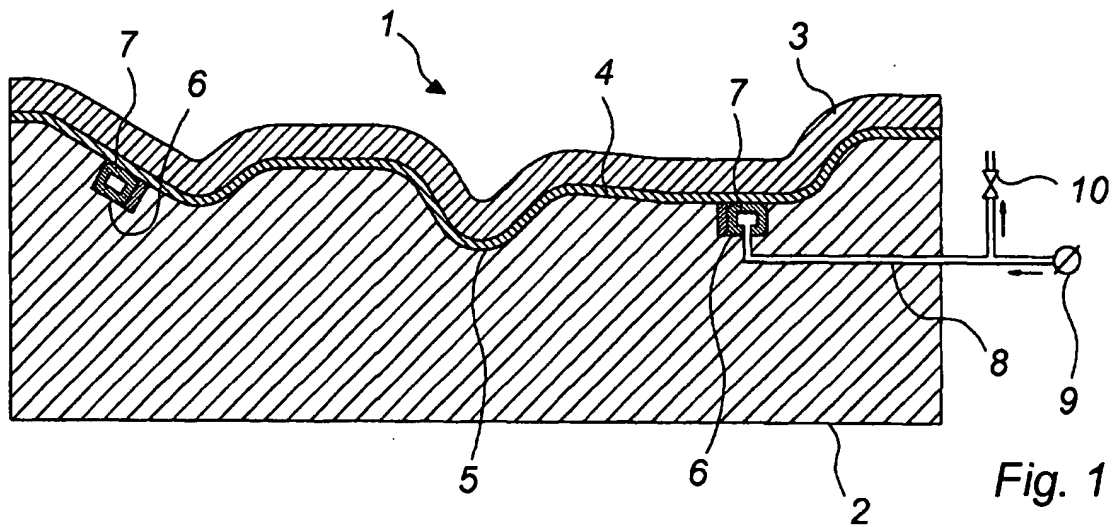
Int. Cl.⁷:

Veröffentlichungstag:

DE 199 51 850 C1

B 21 D 26/02

25. Januar 2001



ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer.

Int. Cl. 7:

Veröffentlichungstag:

DE 199 51 850 C1

B 21 D 26/02

25. Januar 2001

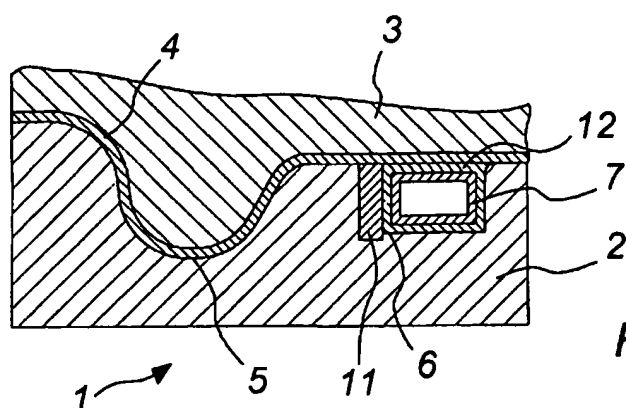


Fig. 4

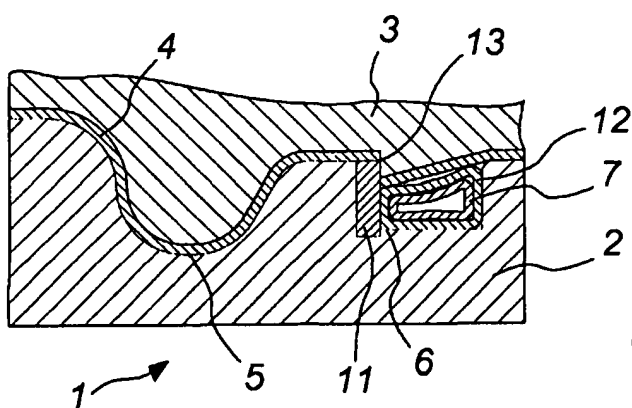


Fig. 5

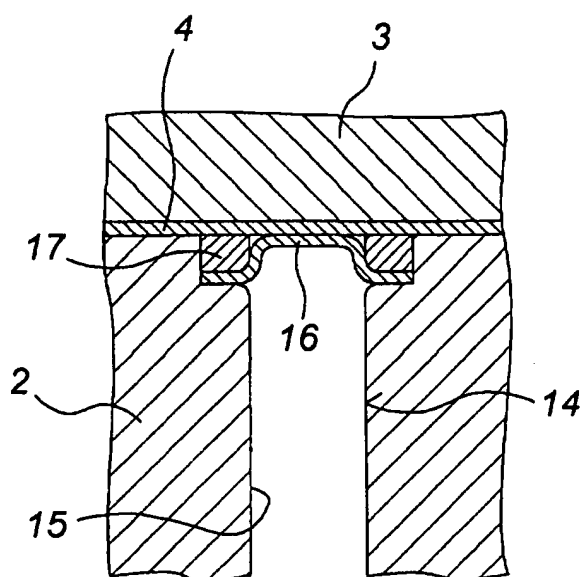


Fig. 6